

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Algorytmy i struktury danych   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Algorithms and Data Structures |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WiIT I oIN C10 21/22           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                           |
| SEMESTRY                                | 2                              |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2       | 18     | 18        | 0            | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami algorytmicznymi, specyfikacjami algorytmów oraz metodami projektowania.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami i technikami analizy algorytmów.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z dynamicznymi strukturami danych i sposobami ich reprezentacji.

Kod archiwizacji:

Cel 4 Zapoznanie studentów z algorytmami i złożonymi strukturami danych opartymi na grafach i drzewach binarnych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów: "Wstęp do programowania", "Analiza matematyczna".

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe metody budowania algorytmów i dokonuje poprawnego porównania i wyboru.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać postawione zadanie algorytmiczne implementując opracowany (wybrany) algorytm.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dokonać analizy złożoności obliczeniowej algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi budować dynamiczne struktury danych: listy, stosy i kolejki zarówno w reprezentacji wskaźnikowej jak i tablicowej.

**EK5 Wiedza** Student objaśnia algorytmy implementujące złożone struktury danych oparte na grafach i drzewach binarnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                                              |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Specyfikacja algorytmów: pseudokod, sieci działań. Podstawowe konstrukcje algorytmiczne. Przykłady algorytmów.               | 2                |
| C2        | Metody projektowania algorytmów. Strategia "dziel i zwyciężaj", metoda planowania dynamicznego. Podstawowe struktury danych. | 2                |
| C3        | Wybrane algorytmy sortowania.                                                                                                | 2                |
| C4        | Algorytmy rekurencyjne.                                                                                                      | 2                |
| C5        | Struktury dynamiczne: listy, kolejki, stos. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa. Algorytmy interfejsów ADT.                | 2                |
| C6        | Algorytmy interfejsu drzew BST.                                                                                              | 2                |
| C7        | Algorytmy grafowe. Reprezentacje grafów.                                                                                     | 2                |
| C8        | Algorytmy haszowania. Implementacje słownika.                                                                                | 2                |
| C9        | Algorytmy tekstowe. Wyszukiwania wzorca w tekstach.                                                                          | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie do teorii algorytmów. Podstawowe struktury algorytmiczne. Specyfikacja algorytmów. Przegląd metod i technik projektowania algorytmów.                                               | 2                |
| <b>W2</b> | Elementy analizy algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Notacje asymptotyczne. Metody wyznaczania złożoności obliczeniowej.                                                              | 2                |
| <b>W3</b> | Strategia "dziel i zwyciężaj", metoda planowania dynamicznego. Algorytmy iteracyjne i rekurencyjne implementujące wyszukiwanie binarne, ciąg Fibonacciego, dwumian Newtona, wieże Hanoi.         | 2                |
| <b>W4</b> | Elementarne algorytmy sortowania: przez wybór, bąbelkowe, przez wstawianie. Zaawansowane algorytmy sortowania: QuickSort, MergeSort, ShellSort. Sortowanie w czasie liniowym. Sortowanie plików. | 2                |
| <b>W5</b> | Abstrakcyjne typy danych. Dynamiczne struktury danych: lista, stos, kolejka. Algorytmy interfejsów ADT. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa.                                                   | 2                |
| <b>W6</b> | Drzewa wyszukiwań binarnych BST. Drzewa: AVL, B-drzewa.                                                                                                                                          | 2                |
| <b>W7</b> | Reprezentacje grafów i ich trawersowanie. Algorytmy grafowe: przeszukiwanie wszerz i w głąb.                                                                                                     | 2                |
| <b>W8</b> | Haszowanie. Tablice haszowane, funkcje haszujące. Metody usuwania kolizji.                                                                                                                       | 2                |
| <b>W9</b> | Wyszukiwanie wzorca. Algorytmy tekstowe.                                                                                                                                                         | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady.

**N2** Ćwiczenia audytoryjne.

**N3** Konsultacje.

**N4** Dyskusja.

**N5** Projekty

**N6** Narzędzie do komunikacji zdalnej: MTeams, Platforma Delta

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 36                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 18                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 6                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 40                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena ze sprawdzianów.

**F2** Ocena z ćwiczeń audytoryjnych.

**F3** Ocena z zadań

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena z egzaminu.

**P2** Ocena zaliczeniowa z ćwiczeń

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Pozytywna ocena zaliczeniowa z egzaminu i ćwiczeń.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student dokonuje klasyfikacji podstawowych metod budowania algorytmów. |

|                     |                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student objaśnia metody konstruowania algorytmów, dokonuje ich porównania.                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna rozszerzenia metod na szczególne przypadki, lokalizuje dziedziny praktycznego zastosowania.                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania.                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi zbudować i porównać z innymi algorytmami zaproponowany algorytm.                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi omówić szczegóły związane z programową implementacją proponowanego algorytmu.                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi objaśniać pojęcia z zakresu złożoności obliczeniowej. Zna definicje rzędu wielkości funkcji i notacji asymptotycznych. |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wyznaczać asymptotyczną złożoność obliczeniową algorytmów rekurencyjnych.                                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna metody rozwiązywania równań rekurencyjnych na podstawie, których wyznacza asymptotyczną złożoność.                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zbudować dynamiczną strukturę danych np. listę, stos lub kolejkę w reprezentacji wskaźnikowej lub tablicowej.          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wyznaczać złożoność obliczeniową algorytmów interfejsów ADT dla tablicowych i wskaźnikowych reprezentacji.             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi budować algorytmy rekurencyjne z dynamicznymi strukturami danych oraz analizować ich złożoność czasową i pamięciową.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student objaśnia hierarchiczne struktury danych, klasyfikuje algorytmy bazujące na grafach i drzewach binarnych.                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student objaśnia algorytmy interfejsu drzew BST i potrafi wykorzystać do rozwiązania postawionego problemu algorytmicznego.            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student objaśnia metody równoważenia drzew binarnych w kontekście poprawiania złożoności obliczeniowej algorytmów.                     |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                            | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | I1_W01<br>I1_W04                                                               | Cel 1                | C1 C2 W1 W2                                  | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               | I1_U01b<br>I1_U03 I1_U10                                                       | Cel 1 Cel 3<br>Cel 4 | C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8 C9 W2<br>W3 W4 W8 W9 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               | I1_U01b<br>I1_U06b<br>I1_U10                                                   | Cel 2                | C3 C4 W2                                     | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               | I1_U01b<br>I1_U03 I1_U22                                                       | Cel 3                | C5 C6 C7 W5<br>W6 W7                         | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK5               | I1_W04<br>I1_W06                                                               | Cel 4                | C6 C7 W6 W7                                  | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cormen T. et. al. — *Wprowadzenie do algorytmów*, Warszawa, 2012, WNT.
- [2] | Heineman G. et. al. — *Algorytmy. Almanach*, Gliwice, 2010, Helion.
- [3] | Wróblewski P. — *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Gliwice, 2010, Helion.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Adamski T., Ogrodzki J. — *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Warszawa, 2005, Oficyna Wyd. PW.
- [2] | Aho A. et. al. — *Algorytmy i struktury danych*, Gliwice, 2003, Helion.
- [3] | Harris S., Ross J. — *Algorytmy od podstaw*, Gliwice, 2002, Helion.
- [4] | Knuth D. — *Sztuka programowania. Algorytmy podstawowe*, Warszawa, 2002, WNT.
- [5] | Wirth N. — *Algorytmy + Struktury danych = progrsamy*, Warszawa, 0, WNT
- [6] | Sadgewick R. — *Algorytmy w C++*, Warszawa, 0, Wydawnictwo RM

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Jasińska-Suwada (kontakt: [anka@pk.edu.pl](mailto:anka@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Jasińska-Suwada (kontakt: [anna.suwada@pk.edu.pl](mailto:anna.suwada@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....